

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-231234

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

G02B 26/08
G02B 5/08
G02B 7/198
G02B 7/182

(21)Application number : 10-046185

(22)Date of filing : 12.02.1998

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

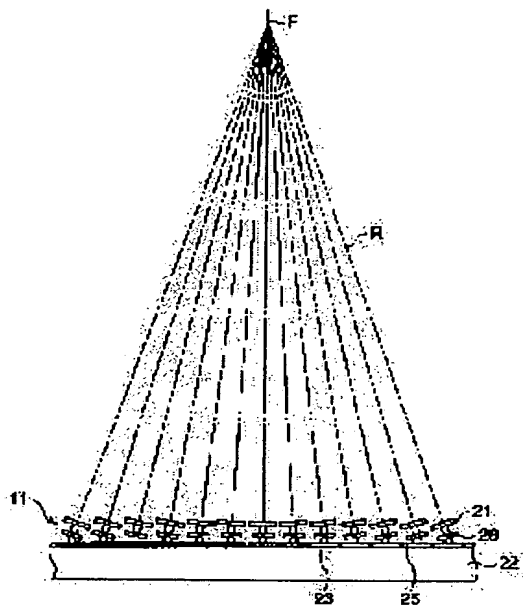
(72)Inventor : SAITO NOBORU
NISHIYAMA MASATAKA
TAKANO MASATOSHI
YOSHINARI TAKAAKI
NEGISHI KIYOSHI

(54) REFLECTION MIRROR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reflection mirror capable of instantaneously switching a shape by using an optical element such as, for example, DMD(a trade name: Digital Micromirror Device), etc.

SOLUTION: A silicon substrate 23 is arranged on a base 22. A yoke 25 is arranged on the silicon substrate 23. The yoke 25 is arranged to be freely turnable with a torsion hinge 26. Micro mirror 21 is arranged on the yoke 25 via a connection pin. In ON state, the yoke 25 and the micro mirror 21 are tilted toward the center side of the reflection mirror 11. The larger the tilt angle is, the further the micro mirror is from the center of the reflection mirror, therefore, the reflection mirror acts as a concave reflection mirror.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

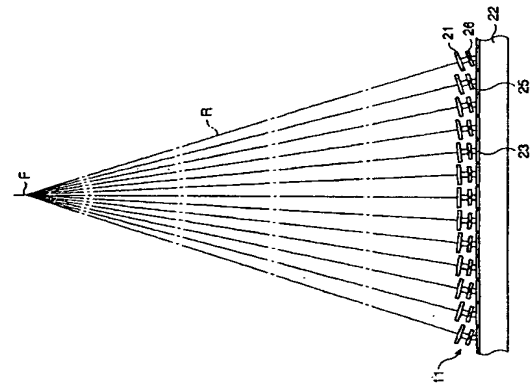
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl. ⁷	IPC 分類	FI	審査請求 未請求	請求項の数10	FD (全 5 頁)
G 0 2 B 2 6 / 0 8	5 / 0 8	G 0 2 B 2 6 / 0 8			E
	7 / 1 9 8	5 / 0 8			Z
	7 / 1 8 2	7 / 1 8			B
					Z
(21)出願番号	特願平10-46185	(71)出願人	000000527		
			旭光学工業株式会社		
(22)出願日	平成10年(1998) 2 月12日	(72)発明者	齊藤 登		
			東京都板橋区前野町 2 丁目38番 9 号		
		(72)発明者	西山 政幸		
			東京都板橋区前野町 2 丁目38番 9 号		
		(72)発明者	高野 正寿		
			東京都板橋区前野町 2 丁目38番 9 号		
		(74)代理人	井理士 松浦 孝		
			学工業株式会社内		
			最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 反射鏡

(57)【要約】
【課題】 例えばDMD等の光学素子を用いて、形状を瞬時に切替えることができる反射鏡を提供する。
【解決手段】 基台22の上にシリコン基板23を設ける。ヨーク22の上にヨーク25を設ける。ヨーク25はトーションヒンジ26によって回転自在である。ヨーク25の上に連結ピンを介してマイクロミラー21を設ける。オン状態において、ヨーク25とマイクロミラー21は、反射鏡11の中心側に傾斜する。傾斜角は反射鏡11の中心から遠いほど大きく、したがって反射鏡11は凹面反射鏡として作用する。



外側に傾斜する方向である。

【0009】ミラー要素は格子状に配置されてよく、この場合、各ミラー要素の回転軸は相互に平行であることが好ましい、またこの場合、ミラー要素は矩形であることが好ましい。

【0010】

【発明の実施形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施形態である反射鏡の正面図である。

【0011】反射鏡11は本体12上に設けられたDM D、すなわち複数のマイクロミラー（ミラー要素）21によって構成される。これらのマイクロミラー21は本体12の表面すなわち平面に略平行になるように2次元的に配置されている。またマイクロミラー21は、1つのマイクロミラーを中心として同心円状に配置されている。中心に配置されたマイクロミラー21は正方形である。中心以外に配置されたマイクロミラー21は台形であり、その4辺において、円の外面側の辺が内周側の辺よりも大きい。

【0012】各マイクロミラー21は、本体12の表面に平行な回転軸の周りに回転自在に設けられ、円の半径方向に延びる本体12の表面に垂直な平面内において回転自在である。換言すれば、回転軸は円周方向に延び、マイクロミラー21は円の中心に向って、あるいは円の外側に向って傾斜可能である。

【0013】マイクロミラー21を所定の方向に回転させるため、本体12の中にはDM D駆動回路13が設けられている。DM D駆動回路13にはスイッチ14が接続されており、スイッチ14を操作することによってDM D駆動回路13が作動し、各マイクロミラー21が回転して所定の傾斜状態に保持される。

【0014】図1はマイクロミラー21を駆動するための構成を概念的に示す図である。マイクロミラー21には正方形のものも台形のものがあるが、図2には台形のマイクロミラー21が示されている。

【0015】基台22の上にはシリコン基板23が設けられ、シリコン基板23の上には一対の支持部材24が設けられている。一対の支持部材24の間にはヨーク25が設けられ、ヨーク25は、弾性材料から形成されたトージョンヒンジ26を介して支持部材24に連結されている。マイクロミラー21はヨーク25の上面に連結ヒンジ27によって固定されている。すなわちマイクロミラー21はトージョンヒンジ26の周りに回転可能である。

【0016】マイクロミラー21は板状を呈し、その表面には、アルミニウムの薄膜が積層されてミラー面が形成されている。マイクロミラー21の一边は例えば約10〜30μmである。トージョンヒンジ26はマイクロミラー21の台形の底辺に平行である。

【0017】シリコン基板23の上には第1および第

2のストッパ28、29が設けられている。第1のストッパ28は、マイクロミラー21の台形の底辺の下方に位置し、第2のストッパ29は台形の底辺の下方に位置する。したがってマイクロミラー21は、その下面が第1または第2のストッパ28、29に当接した位置において静止することができる。

【0018】またシリコン基板23の上には、電極31が形成されている。この電極31に電圧を印加することにより、マイクロミラー21には静電力的が作用し、マイクロミラー21は、トージョンヒンジ26に当接して第1の方向、すなわち円の中心側に傾斜する（オン状態）。これに対して静電力的が作用していないとき、マイクロミラー21は、トージョンヒンジ26のばね力により第2のストッパ29に当接して第2の方向、すなわち円の外側に傾斜する（オフ状態）。このオンオフ状態はDM D駆動回路13（図1参照）により制御される。

【0019】第1のストッパ28のシリコン基板23からの高さは、マイクロミラー21が設けられた位置によって異なり、円の中心に近いほど高く、円の中心から遠いほど低い。また第1のストッパ28の高さは、全てのマイクロミラー21が第1のストッパ28に当接した状態において、円の中心側が低くなるように傾斜し、かつ円の中心から遠いほど傾斜角が大きくなるように定められている。換言すれば、マイクロミラー21の第1の方向への傾斜角度は円の半径が大きくなるほど大きくなる。

【0020】第2のストッパ29のシリコン基板23からの高さは、全てのマイクロミラー21の第1および第2の方向への回転の角度が略同一になるように定められている。すなわち、第2のストッパ29の高さは、円の中心に近いほど低く、円の中心から遠いほど高い。

【0021】図3は反射鏡11がオン状態にあるときの各マイクロミラー21の傾斜状態を示す図である。上述したようにマイクロミラー21は、オン状態のとき円の中心側が低くなるように傾斜し、その傾斜角は円の中心から遠いものほど大きい。すなわち反射鏡11は、オン状態のとき凹面反射鏡として作用し、平行光が入射したとき、反射光Rは反射鏡11の焦点Fに集光する。

【0022】図4は反射鏡11がオフ状態にあるときの各マイクロミラー21の傾斜状態を示す図である。各マイクロミラー21はオフ状態において円の外側が低くなるように傾斜し、その傾斜角は円の中心に近いものほど大きい。したがってオフ状態では、反射鏡11は凸面反射鏡として作用しない。

【0023】以上のように第1の実施形態によれば、スイッチ14を操作することによって反射鏡11を瞬時にオン状態またはオフ状態に定めることができる。したがって例えば、凹面反射鏡を装着したり、取り外したりすることなく、反射光を集光させる状態と集光させない状態との間の切替えを行うことができる。

【0024】図5および図6は第2の実施形態を示す図である。図5は反射鏡11がオン状態にあるときの各マイクロミラー21の傾斜状態を示し、図6は反射鏡11がオフ状態にあるときの各マイクロミラー21の傾斜状態を示している。なお第2の実施形態における反射鏡11の正面図は図1と同様である。

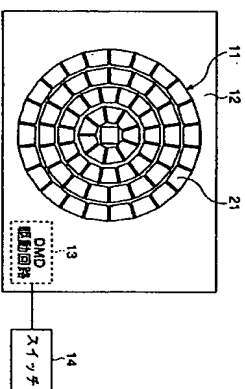
【0025】マイクロミラー21は、オン状態のとき円の中心側に傾斜し、オフ状態のとき円の中心側に傾斜する。オン状態において、マイクロミラー21の傾斜角は円の中心から遠いものほど大きい。すなわち反射鏡11は、オン状態のとき凸面反射鏡として作用し、平行光が入射したとき、反射光Rは拡散する。

【0026】これに対してオフ状態において、マイクロミラー21は円の中心側が低くなるように傾斜し、その傾斜角は円の中心に近いものほど大きい。したがってオフ状態では、反射鏡11は凸面反射鏡として作用しない。

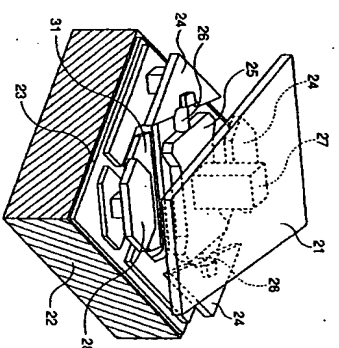
【0027】以上のように第2の実施形態では、反射鏡11が凸面反射鏡として作用する点を除いて第1の実施形態と同様であり、スイッチ14を操作することによって反射鏡11を瞬時にオン状態またはオフ状態に定めることができる。

【0028】図7は第3の実施形態の反射鏡11の正面図である。マイクロミラー21は矩形であり、格子状に配置されている。各マイクロミラー21の回転軸は反射鏡11の中心を通り、かつ格子の列に平行な直線（中心線）Cに平行である。オン状態において、マイクロミラー21は中心線C側が低くなるように傾斜し、その傾斜角は円の中心から遠いものほど大きい。あるいはマイクロミラー21は、オン状態において反射鏡11の外側が低くなるように傾斜し、その傾斜角が中心線Cから遠いものほど大きくなるように構成されてもよい。

【図1】



【図2】



【0029】第3の実施形態によれば、オン状態における各マイクロミラー21の傾斜は円周面に沿っており、1方向のみにバネを有する反射鏡が得られ、また第1および第2の実施形態と同様な効果が得られる。

【0030】なお上記各実施形態では、オン状態において反射鏡11は作用しないとして説明したが、全てのマイクロミラー21が平行になるように構成し、平面鏡として作用するように構成することもできる。

【0031】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、反射鏡の形状を瞬時に変換させることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態である反射鏡の正面図である。

【図2】 マイクロミラーを駆動するための構成を概念的に示す図である。

【図3】 第1の実施形態において反射鏡がオン状態にあるときの各マイクロミラーの傾斜状態を示す図である。

【図4】 第1の実施形態において反射鏡がオフ状態にあるときの各マイクロミラーの傾斜状態を示す図である。

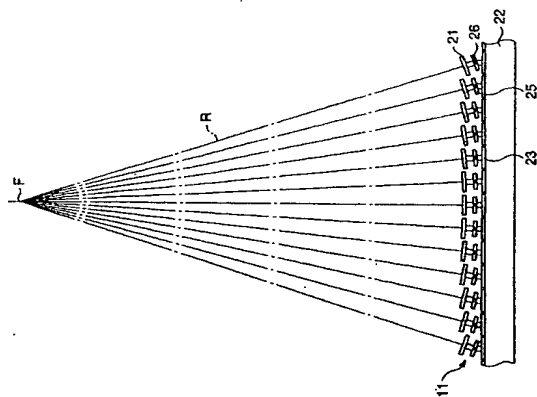
【図5】 第3の実施形態において反射鏡がオン状態にあるときの各マイクロミラーの傾斜状態を示す図である。

【図6】 第3の実施形態において反射鏡がオフ状態にあるときの各マイクロミラーの傾斜状態を示す図である。

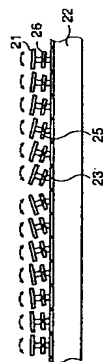
【符号の説明】

11 反射鏡
12 DM D駆動回路
21 マイクロミラー（ミラー要素）

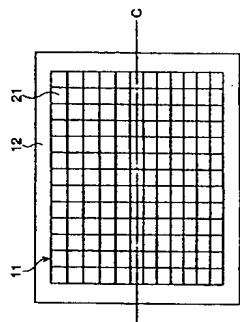
【図3】



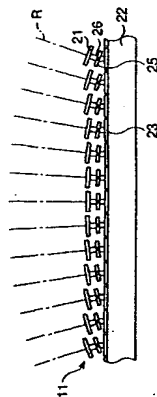
【図4】



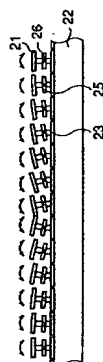
【図7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 吉成 隆明
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72)発明者 根岸 清
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内